



PENGARUH PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN TERHADAP PENINGKATAN SUHU PERMUKAAN DI KOTA JAMBI

Widia Sutriani¹, Febriandi²

Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Email: widia.sutriyani@gmail.com febriandigeografi@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar akibat dari perubahan tutupan lahan yang berpengaruh pada distribusi suhu permukaan di Kota Jambi. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu penerapan sistem penginderaan jauh untuk menghitung luasan perubahan tutupan lahan dan distribusi spasial dari suhu permukaan Kota Jambi pada tahun 2009, 2014 dan 2019. Analisis yang dilakukan pada penelitian kali ini adalah pemanfaatan sensor termal pada citra Landsat 7 ETM+ tahun 2009, 2014 dan 2019. Perubahan tutupan lahan dianalisis dengan menggunakan klasifikasi terbimbing (*supervised*) pada masing-masing citra satelit. Sedangkan untuk mendapatkan nilai suhu permukaan dilakukan dengan pemanfaatan kanal inframerah termal pada citra satelit yang selanjutnya di analisis dengan *Land Surface Temperature* (LST). Kemudian nilai perubahan tutupan lahan dan nilai suhu permukaan dilakukan uji nilai korelasinya dengan regresi sederhana untuk mengetahui pengaruhnya. Hasil penelitian ini menunjukkan perubahan tutupan lahan berupa bertambahnya luas lahan terbangun yang pada tahun 2009 seluas 6789,25 Ha bertambah pada tahun 2019 menjadi 11152,65 Ha. Selain itu luas lahan bervegetasi mengalami perubahan berupa berkurangnya luasan yang pada tahun 2009 seluas 7496,01 Ha berkurang menjadi 3847,75 Ha pada tahun 2019. Selanjutnya distribusi suhu permukaan juga mengalami perubahan dimana pada tahun 2009 rata-rata suhu permukaan yaitu 24,13°C kemudian naik menjadi 27,09°C pada tahun 2014 dan pada tahun 2019 naik menjadi 28,55°C. Adapun hasil analisis regresi menunjukkan bahwa lahan terbangun mempengaruhi suhu permukaan membentuk persamaan $y = 20,50 + 0,0007x$. Hubungan antara perubahan tutupan lahan terhadap suhu permukaan memiliki hubungan yang kuat dengan nilai *R square* yaitu 0,62 yang berkorelasi positif.

Kata kunci: Penginderaan Jauh, Tutupan Lahan, Suhu Permukaan, *Urban Heat Island*

Abstract

*The purpose of this research is to find out how much is the impact of land cover changes that affect the surface temperature distribution in Jambi City. In this study, the method used is the application of remote sensing systems to calculate the extent of land cover change and spatial distribution of Jambi City surface temperatures in 2009, 2014 and 2019. The analysis conducted in this study is the use of thermal sensors on Landsat 7 ETM + years imagery 2009, 2014 and 2019. Changes in land cover were analyzed using supervised classification on each satellite image. Whereas to get the surface temperature value is done by using thermal infrared channels in satellite images which are then analyzed with Land Surface Temperature (LST). Then the value of changes in land cover and surface temperature values are tested for their correlation with a simple regression to determine its effect. The results of this study indicate changes in land cover in the form of an increase in the area of built land in 2009 covering an area of 6789.25 hectares, increasing in 2019 to 11,152.65 hectares. Also, the area of vegetated land has changed in the form of a reduction in area, which in 2009 was 7496.01 Ha reduced to 3847.75 Ha in 2019. Furthermore, the distribution of surface temperature also experienced changes wherein 2009 the average surface temperature was 24.13 ° C then rose to 27.09 ° C in 2014 and in 2019 it rose to 28.55 ° C. The results of the regression analysis showed that the developed land affected the surface temperature forming the equation $y = 20.50 + 0.0007x$. The relationship between changes in land cover to surface temperature has a strong relationship with an *R square* value of 0.62 which is positively correlated.*

Keywords: Remote Sensing, Land Cover, Surface Temperature, Urban Heat Island

PENDAHULUAN

Kota adalah tempat/wilayah dengan fungsi sebagai pusat berbagai kegiatan. Kawasan perkotaan mengalami perubahan

lebih cepat dibanding dengan kawasan lainnya. Ini disebabkan oleh fungsi kota sebagai pusat ekonomi, pemerintahan wisata serta peningkatan kualitas hidup.

¹Mahasiswa Program Studi Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

²Dosen Jurusan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Padang

Aktivitas antropogenik yang terjadi di wilayah perkotaan telah merubah karakteristik fisik permukaan (albedo, kapasitas termal, konduktivitas panas, dan kelembaban) dan berdampak pada perubahan neraca energi lokal. Selain itu, perubahan penutup lahan dari kondisi hijau (alamiah) menjadi jalan aspal/beton, gedung-gedung, kawasan industri akan mengubah pertukaran radiasi dan energi pada permukaan lahan sehingga mengganggu kesetimbangan neraca permukaan dan mengakibatkan meningkatnya suhu permukaan (Prasasti, 2015).

Lahan bervegetasi akan berubah menjadi lahan terbangun berupa pemukiman, perkantoran, gedung, kawasan industri, dan pusat perbelanjaan. Kurangnya lahan bervegetasi memberi dampak negatif bagi kehidupan manusia, seperti meningkatnya suhu permukaan. Radiasi yang datang akan diserap oleh objek yang berada di permukaan. Lahan terbangun seperti pemukiman, perkantoran, dan kawasan industri akan menyerap radiasi matahari lebih tinggi dari lahan bervegetasi. Adanya lahan bervegetasi mampu menurunkan suhu permukaan dan suhu udara (Tursilowati dkk, 2012).

Aktivitas manusia di kota yang menyebabkan terjadinya perubahan lahan sehingga berkurangnya lahan bervegetasi menyebabkan radiasi yang diserap lebih besar dan menjadikan suhu di wilayah urban lebih panas dibandingkan dengan wilayah rural disekitarnya.

Kota Jambi merupakan daerah yang strategis dan juga sebagai pusat kegiatan berupa kegiatan ekonomi, pendidikan, kesehatan maupun wisata. Dengan adanya

pusat-pusat kegiatan ini membuat banyak pendatang dari luar Kota Jambi datang untuk bekerja, melanjutkan pendidikan dan kegiatan lainnya. Hal inilah yang kemudian menyebabkan jumlah penduduk yang ada di Kota Jambi terus meningkat. Berdasarkan data BPS Kota Jambi tahun 2014, jumlah penduduk mencapai 586.062 jiwa dan sedangkan pada tahun 2019 terus bertambah menjadi 604.738 jiwa. Semakin banyaknya penduduk, itu artinya semakin besar pula kebutuhan akan tempat tinggal yang kemudian akan berdampak pada perkembangan lahan untuk permukiman. Kenaikan suhu permukaan ini akibat terjadinya peningkatan fluks bahang teras (*sensible heat flux*) dan suhu udara.

METODE

Lokasi dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan pada wilayah Kota Jambi, yang secara geografis berada di tengah kabupaten lain atau dapat dikatakan bahwa Kota Jambi di kelilingi oleh kecamatan-kecamatan yang berada di Kabupaten Muaro Jambi. Luas Kota Jambi yaitu 205,38 km² atau 0,41% dari luas wilayah Provinsi Jambi. Keadaan ini membuat Kota Jambi memiliki peran dalam menunjang perekonomian masyarakat Kota Jambi dan Kabupaten Muaro Jambi.

Bahan dan alat

Adapun alat dan bahan yang diperlukan pada penelitian ini yaitu seperangkat Laptop yang dilengkapi dengan *software* ArcGIS 10.2, ENVI 5.3, *Microsoft Office*, *Google Earth*, alat tulis, citra satelit Landsat 7 ETM path/row 122/64, Peta Administrasi Kota Jambi.

Metode penelitian

Pada penelitian ini membahas tentang pengaruh dari adanya tutupan lahan yang berubah kemudian akan berdampak pada peningkatan suhu permukaan dan distribusinya di Kota Jambi. Untuk memperoleh nilai dari suhu permukaan, yaitu dengan memanfaatkan kanal inframerah termal pada citra yang kemudian di ekstraksi menggunakan algoritma *Single Channel Method*. Hasil dari suhu permukaan ini, kemudian dilakukan tumpang susun atau lebih dikenal dengan istilah *overlay* dengan hasil klasifikasi terbimbing yaitu berupa peta tutupan lahan. Selanjutnya, dilakukan analisis statistik uji korelasi dengan regresi sederhana untuk mengetahui nilai korelasi atau nilai pengaruh dari adanya tutupan lahan yang berubah yang mempengaruhi distribusi dari suhu permukaan yang ada di Kota Jambi.

1. Tutupan lahan

Klasifikasi tutupan lahan adalah upaya mengelompokkan berbagai jenis tutupan lahan kedalam suatu kesamaan sesuai dengan sistem tertentu (Al Mukmin, S. A., dkk., 2016).

Salah satu metode klasifikasi yang sering digunakan yaitu klasifikasi terbimbing (*supervised Classification*). Hal pertama yang dilakukan yaitu melakukan *training sample area* untuk menentukan kelas lahan tertentu berdasarkan pengetahuan terhadap wilayah yang dianalisis. Kemudian nilai piksel yang diperoleh, akan dibaca oleh sistem komputer dan wilayah yang mempunyai nilai piksel yang sama akan di jadikan satu dengan kelas lahan yang sudah ditentukan.

2. Suhu permukaan

Untuk memperoleh nilai dari suhu permukaan dilakukan dengan

menggunakan kanal inframerah termal yang kemudian dilakukan ekstraksi menggunakan algoritma *Single Channel Method*. Pada citra Landsat 7 digunakan Band 6 untuk memperoleh nilai suhu Langkah-langkah untuk memperoleh nilai suhu permukaan menurut USGS (2002) yaitu:

- Konversi *Digital Number* (DN) ke nilai *Spectral Radiance*
- Merubah nilai *Spectral Radiance* ke *Brightness Temperature*

$$T_b = \left(\frac{k_2}{\ln\left(\frac{k_1}{L_\lambda} + 1\right)} \right) - 273,15$$

Keterangan:

T_b = Suhu kecerahan

L_λ = *Spectral Radiance* kanal ke-i

K_1 = K_1 *Constant Band X*

K_2 = K_2 *Constant Band X*

- Proporsi Vegetasi (PV)

$$PV = \frac{NDVI - NDVI_{min}}{NDVI_{max} - NDVI_{min}}$$

- Error Correcton Equation* (E)

$$E = 0,004 * PV + 0,986$$

- Land Surface Temperature* (LST)

$$T_s = \frac{T_b}{\left[1 + \lambda \left(\frac{T_b}{a} \right) \ln(\epsilon) \right]}$$

$$LST = \left(\frac{BT}{1} + \left(0,00115 * \frac{BT}{1,4388} \right) * \ln(E) \right)$$

3. Analisis regresi dan korelasi

Proses untuk memperoleh nilai pengaruh antara variabel bebas yaitu tutupan lahan dan variabel terikat yaitu suhu permukaan yaitu dengan melakukan uji korelasi dengan regresi. Pada proses ini, hasil yang diperoleh akan menjelaskan arah korelasi baik berlawanan maupun berbanding lurus dan determinasi korelasi

kedua variabel. Variabel bebas atau variabel x yaitu tutupan lahan dan variabel terikat atau variabel y adalah suhu permukaan tahun 2009, 2014 dan 2019. Persamaan yang digunakan untuk mengetahui korelasi antara variabel bebas dan variabel terikat yaitu:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y = Variabel terikat

x = Variabel Bebas

a = Konstanta

b = Koefisien korelasi

$$R_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X) (\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan:

R_{xy} = Koefisien korelasi

Σ = Jumlah Produk x dan y

N = Total sampel

X = Nilai variabel x

Y = Nilai Variabel y

ΣX = Jumlah nilai variabel x

ΣY = Jumlah nilai variabel y

ΣX^2 = Jumlah data X^2

ΣY^2 = Jumlah data Y^2

Adapun hasil yang akan diperoleh pada penelitian ini yaitu hubungan antara variabel x (tutupan lahan) dan variabel y (suhu permukaan).

HASIL

1. Kondisi umum wilayah

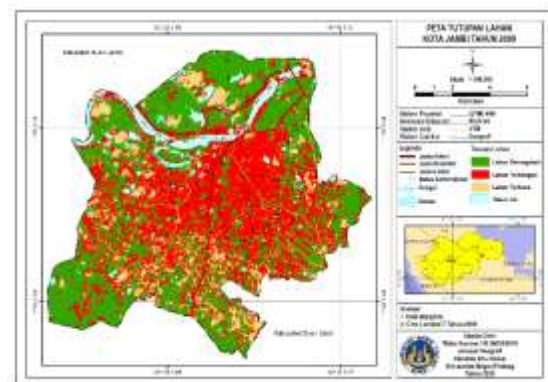
Kota Jambi adalah ibukota Provinsi Jambi dengan luas 205,38 km². Wilayah administrasi Kota Jambi bagian utara timur, selatan dan barat dikelilingi oleh wilayah administrasi Kabupaten Muaro Jambi. Kota Jambi sendiri secara astronomis terletak antara 01° 030' 2.98"-01° 040' 1.0" Lintang Selatan dan 103° 40' 1.6"- 103° 40' 0.22" Bujur Timur. Ketinggian rata-rata Kota Jambi yaitu

antara 10 hingga 60 mdpl. Semenjak tahun 2016, terjadi pemekaran jumlah kecamatan menjadi 11 kecamatan dan 62 keurahan (BPS Kota Jambi).

Jumlah penduduk Kota Jambi Tahun 2009 sebanyak 532.881 jiwa, tahun 2014 sebanyak 568.062 jiwa dan tahun 2019 yaitu 604.738 jiwa,. Kepadatan penduduk pada tahun 2009 yaitu 2.595 jiwa/km², tahun 2014 yaitu 2.766 jiwa/km², dan tahun 2019 yaitu 2.945 jiwa/km². *Sex ratio* tahun 2009 yaitu 103, tahun 2014 an 2019 yaitu 101 (Kota Jambi Dalam Angka).

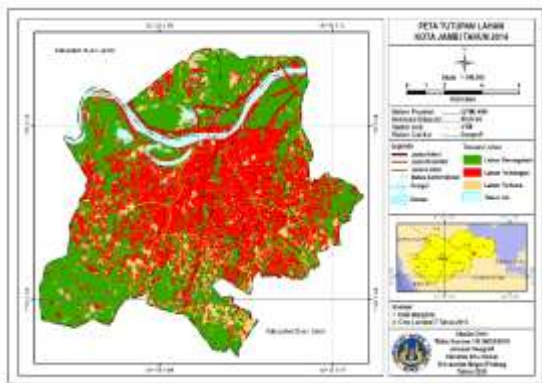
2. Tutupan lahan

Klasifikasi pada citra satelit Landsat 7 tahun 2009 diperoleh luas masing-masing kelas tutupan lahan antara lain yaitu lahan bervegetasi 7496,01 Ha, lahan terbangun 6789,25 Ha, lahan terbuka 2049,51 Ha dan tubuh air 809,61 Ha.



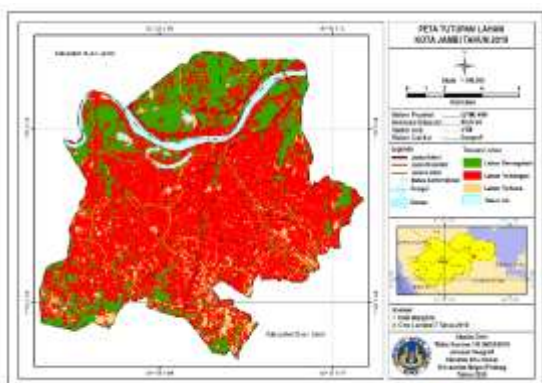
Gambar 1. Tutupan Lahan Kota Jambi Tahun 2009

Selanjutnya yaitu klasifikasi citra Landsat 7 tahun 2014, didapat luas masing-masing tutupan lahan yaitu lahan bervegetasi 7560,14 Ha, lahan terbangun 7075,88 Ha, lahan terbuka 1706,12 dan tubuh air 802,36 Ha.



Gambar 2. Tutupan Lahan Kota Jambi Tahun 2014

Sementara itu klasifikasi tutupan lahan dengan menggunakan citra landsat 7 tahun 2019, luas masing-masing kelas tutupan lahan yaitu lahan bervegetasi 3847,75 Ha, lahan terbangun 11152,65 Ha, lahan terbuka 1347,72 Ha dan tubuh air 796 Ha.



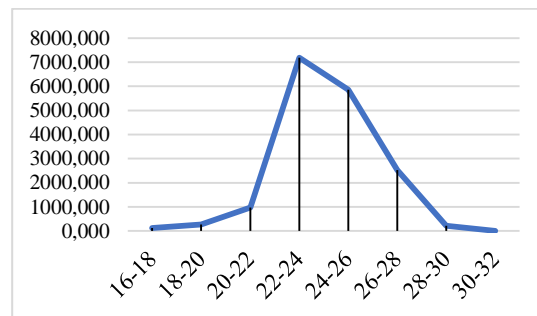
Gambar 3. Tutupan Lahan Kota Jambi Tahun 2019

Masing-masing tutupan lahan mengalami perubahan baik itu bertambah maupun berkurang. Berdasarkan hasil analisis didapat perubahan luasan masing-masing tutupan lahan pada tahun 2009-2014 yaitu perubahan luasan berupa bertambahnya luasan lahan terbangun sebesar 286,63 Ha dan lahan bervegetasi bertambah 64,13 Ha. Selain bertambahnya luasan kelas tutupan lahan, juga terjadi pengurangan atau penurunan luas pada lahan terbuka yang berkurang sebanyak 343,39 dan tubuh air 7,25 Ha.

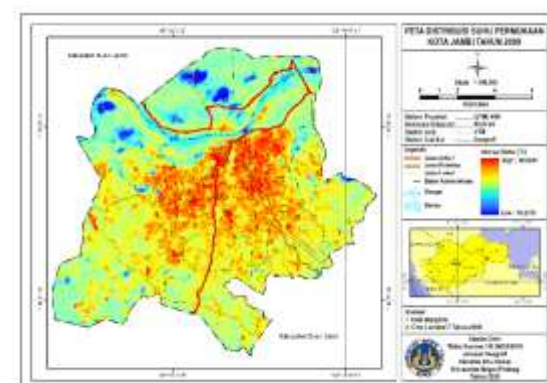
Sementara itu, perubahan luasan dari masing-masing kelas tutupan lahan antara tahun 2014-2019 antara lain bertambahnya luas lahan terbangun seluas 4076,77 Ha dan berkurangnya luas pada kelas tutupan lahan bervegetasi 3712,39, lahan terbuka 358,41 dan tubuh air seluas 5,97Ha.

3. Distribusi suhu permukaan

Berdasarkan hasil pengolahan citra Landsat 7 tahun 2009 diperoleh nilai suhu terendah yaitu 16,27 °C atau berada pada interval 16-18 °C seluas 125,285 Ha dan suhu tertinggi yaitu 30,02 °C atau pada interval 30-32°C seluas 0,344 Ha. Distribusi suhu permukaan di Kota Jambi pada tahun 2009 yaitu pada interval 22-24 °C dengan luas 7192,642 Ha.



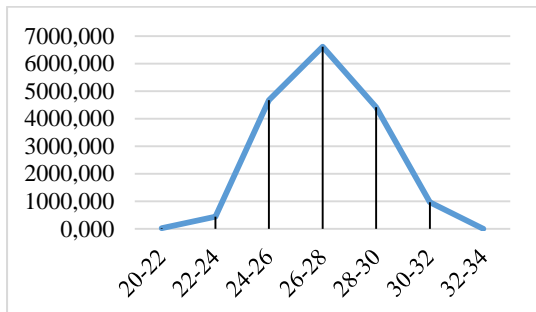
Gambar 4. Grafik Distribusi Suhu Permukaan Kota Jambi Tahun 2009



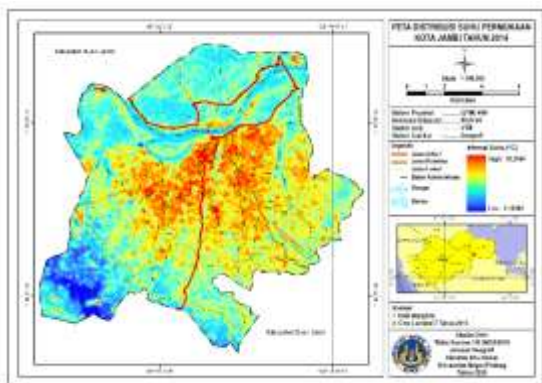
Gambar 5. Peta Distribusi Suhu Permukaan Kota Jambi Tahun 2009

Pengolahan citra Landsat 7 tahun 2014 menghasilkan nilai suhu terendah 21,03 °C atau pada interval 20-22 °C dengan luas 24,575 Ha dan suhu tertinggi

yaitu 33,35 °C atau pada interval 32-34 °C dengan luas 6,166 Ha. Distribusi suhu permukaan di Kota Jambi pada tahun 2014 yaitu pada interval 26-28 °C dengan luas 6610,561 Ha.

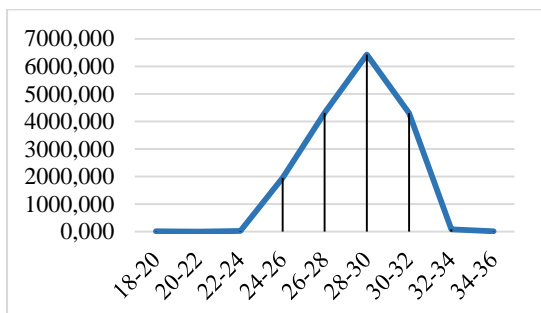


Gambar 6. Grafik Distribusi Suhu Permukaan Kota Jambi Tahun 2014

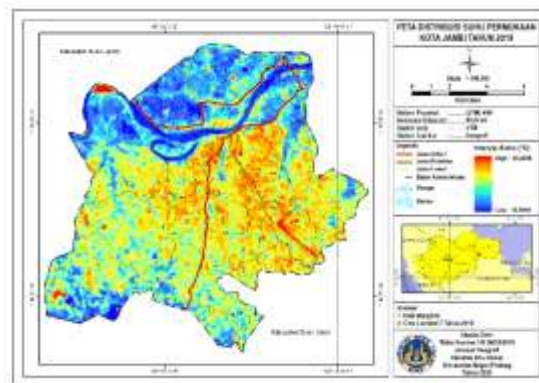


Gambar 7. Peta Distribusi Suhu Permukaan Kota Jambi Tahun 2014

Pengolahan citra Landsat 7 tahun 2019 menghasilkan nilai suhu terendah 18,94 °C atau pada interval 18-20 °C dengan luas 12,812 Ha dan suhu tertinggi 35,22 °C atau pada interval 34-36 °C dengan luas 15,441 Ha. Distribusi suhu permukaan di Kota Jambi pada tahun 2019 yaitu pada interval 28-30 °C dengan luas 6422,501 Ha.



Gambar 8. Grafik Distribusi Suhu Permukaan Kota Jambi Tahun 2019



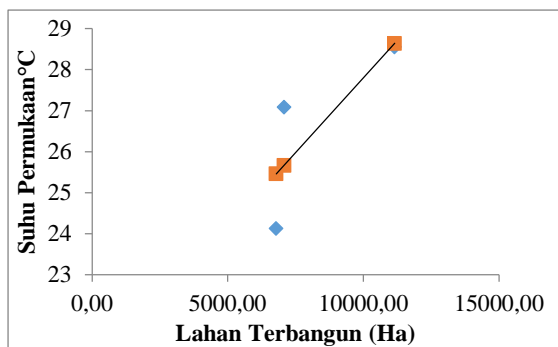
Gambar 9. Peta Distribusi Suhu Permukaan Kota Jambi Tahun 2019

Hasil analisis diatas menunjukkan bahwa terjadinya perubahan suhu maksimum dan minimum dari tahun ke tahun. Pada tahun 2009, terlihat bahwa sebaran atau distribusi suhu permukaan berada pada interval suhu 22-24 °C akan tetapi luasan wilayah cakupannya mengalami penurunan pada tahun 2014 dan 2019. Perubahan sebaran luasan distribusi suhu permukaan terjadi pada kelas 27-30 °C yang mana mengakami kenaikan antara tahun 2009 hingga 2019. Rata-rata suhu permukaan tahun 2009, 2014 dan 2019 mengalami kenaikan antara 1-2,96 °C. Pada tahun 2009 rata-rata suhu permukaan yaitu 24,13 °C, tahun 2014 menjadi 27,09 °C dan tahun 2019 meningkat menjadi 28,55 °C.

4. Analisis hubungan tutupan lahan dan suhu permukaan

Variabel *dependent* dan *independen* dapat diketahui hubungannya dengan cara melakukan analisis pada peta hasil pengolahan yaitu peta tutupan lahan dan peta distribusi suhu permukaan. Kemudian dilakukannya uji statistik yaitu uji korelasi dengan menggunakan analisis regresi sederhana.

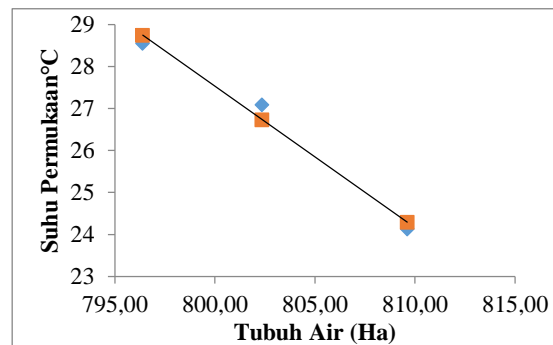
Dari proses regresi yang telah dilakukan, maka diperoleh hasil korelasi antara kelas tutupan lahan berupa lahan terbangun terhadap suhu permukaan memiliki korelasi yang paling tinggi. Bentuk persamaan yang diperoleh yaitu $y = 20,50 + 0,0007x$ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,62 atau berpengaruh sebesar 62% terhadap peningkatan suhu permukaan. Nilai koefisien regresi yang di hasilkan yaitu bernilai positif yang artinya parameter perubahan tutupan lahan berupa lahan terbangun berbanding lurus terhadap suhu permukaan. Dengan kata lain dapat diartikan bahwa, semakin besar perubahan berupa penambahan luas lahan terbangun, maka suhu permukaan juga akan semakin meningkat atau naik.



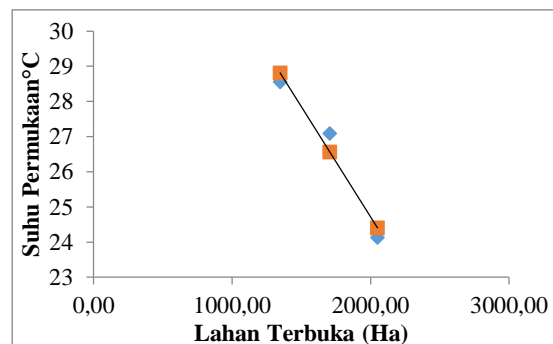
Gambar 10. Regresi Linear Antara Lahan Terbangun Dan Suhu Permukaan

Selanjutnya hasil regresi dengan tingkat korelasi tertinggi kedua yaitu kelas tutupan lahan berupa lahan bervegetasi dengan persamaan yang diperoleh yaitu $y = 297,02 - 0,3368x$. Nilai koefisien relasi yang dihasilkan yaitu 0,98. Artinya, bahwa perubahan dari luasan lahan bervegetasi memiliki pengaruh sebesar 98 % dengan nilai koefisien regresi bernilai negatif. Nilai negatif yang dihasilkan menjelaskan bahwa parameter kelas tutupan lahan berupa tubuh air berbanding terbalik terhadap suhu permukaan atau dengan kata lain bahwa apabila luas tubuh air mengalami pertambahan maka suhu

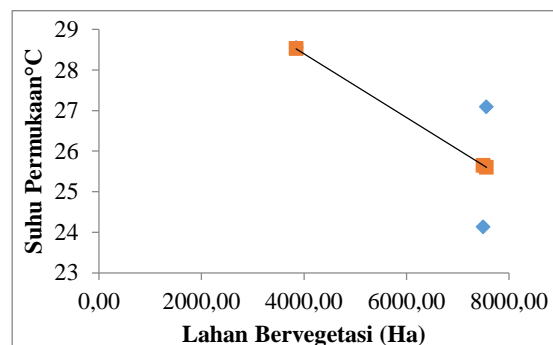
permukaan akan mengalami penurunan atau menurun.



Gambar 11. Regresi Linear Antara Lahan Bervegetasi Dan Suhu Permukaan



Gambar 12. Regresi Linear Antara Lahan Terbuka Dan Suhu Permukaan



Gambar 13. Regresi Linear Antara Tubuh Air Dan Suhu Permukaan

Selain itu, terdapat variabel lain yang memengaruhi distribusi suhu permukaan di Kota Jambi antara lain lahan terbuka dengan membentuk persamaan hubungan yaitu $y = 37,27 - 0,0006x$ dengan koefisien determinasi 0,95 atau pengaruh lahan terbuka terhadap suhu permukaan yaitu 95%. Selanjutnya, adalah variabel lain yang berpengaruh yaitu kelas tutupan

lahan bervegetasi dengan persamaan hubungan $y = 31,555 - 0,0007x$ dan koefisien determinasi 0,55 atau pengaruh lahan bervegetasi terhadap suhu permukaan yaitu 55 %.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini kesimpulan yang dapat ditarik yaitu bahwa tutupan lahan dan suhu permukaan memiliki hubungan yang erat. Tutupan lahan yang mengalami perubahan akan berpengaruh terhadap suhu permukaan. Perubahan luasan suatu kelas tutupan lahan baik bertambah ataupun berkurang, akan sangat berpengaruh terhadap suhu permukaan di suatu wilayah. Seperti pada penelitian ini bahwa terjadi perubahan berupa bertambahnya luasan pada kelas lahan terbangun dan berkurangnya luasan lahan bervegetasi akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat fisik lingkungan seperti berdampak pada kondisi suhu permukaan. Pada tahun 2009, luas lahan terbangun di Kota Jambi yaitu 6789,25 Ha dan terjadi penambahan sehingga pada tahun 2019 naik menjadi 11152,65 Ha. Sebaliknya, lahan bervegetasi mengalami penurunan jumlah luasan yang pada tahun 2009 seluas 7496,01,59 Ha berkurang dan pada tahun 2019 menjadi 3847,75 Ha.

Rata-rata suhu permukaan di Kota Jambi pada tahun 2009 hingga 2019 mengalami kenaikan 1-2,96 °C. pada tahun 2009, rata-rata suhu permukaan berada pada 24,13 °C dan pada tahun 2014 naik menjadi 27,09 °C. kemudian pada tahun 2019 kembali mengalami kenaikan mencapai 28,55 °C. pada tahun 2009 dan 2014, distribusi suhu permukaan berada di wilayah Kecamatan Pasar Jambi, Kecamatan Jelutung,, Kecamatan Jambi Timur dan kecamatan Jambi Selatan.

Hasil regresi linear didapat kelas lahan terbangun dan lahan bervegetasi memiliki korelasi yang paling tinggi dengan persamaan regresi hubungan lahan terbangun yaitu $y = 20,50 + 0,0007x$ dengan nilai koefisien determinasi sebesar 0,62 atau berpengaruh 62 % dan persamaan regresi hubungan tubuh air yaitu $y = 297,02 - 0,3386x$ dengan nilai koefisien determinasi 0,98 atau berpengaruh 98 % terhadap peningkatan suhu permukaan. Nilai koefisien regresi yang bernilai positif, dapat diartikan bahwa semakin besar perubahan (pertambahan) luasan tutupan lahan kelas lahan terbangun maka suhu permukaan akan semakin tinggi. Sebaliknya, nilai koefisien regresi yang bernilai negatif artinya berbanding terbalik, atau semakin besar luasan lahan bervegetasi maka suhu permukaan akan semakin menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Mukmin, S, A. dkk (2016). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Terhadap Distribusi Suhu Permukaan dan Kaitannya dengan Fenomena Urban Heat Island, *Jurnal Geodesi Undip*, 5(1), 224-233
- Badan Pusat Statistik Kota Jambi. 2020. Kota Jambi Dalam Angka 2020. Jambi.BPS
- _____. 2015. Kota Jambi Dalam Angka 2015. Jambi. BPS
- _____. 2010. Kota Jambi Dalam Angka 2010. Jambi. BPS
- Prasasti, I. dkk (2015). Analisis Perubahan Sebaran Pulau Panas Perkotaan (Urban Heat Island) di Wilayah DKI Jakarta dan Hubungannya dengan Perubahan Lahan, Kondisi Vegetasi,

dan Perkembangan Kawasan Terbangun Menggunakan Data Penginderaan Jauh. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan XX*. IPB-Bogor, 378-386

Tursilowati, L. dkk (2012). Relationship between Urban Heat Island Phenomenon and Land Use/Land Cover Change in Jakarta-Indonesia. *Journal of Emerging Trends in Engineering ad Applied Sciences*, 3(4), 645-653

USGS. 2002. Landsat 7 (L7) Data Users Handbook. South Dakota (US): U.S. Geological Survey